

学 位 論 文 要 旨

ブルーベリーおよび日本在来野生種を含めた *Vaccinium* 属の遺伝的類縁関係
の解析と種間雑種の育種的利用Genetic classification in *Vaccinium* including blueberries and Japanese
wild species, and application of their interspecific hybrids for breeding

生物生産科学専攻 植物生産科学大講座

宮下 千枝子

ブルーベリーの主要な栽培種の一つである 4 倍体種 (4x) の *Vaccinium corymbosum* (ハイブッシュブルーベリー; 以下、HB と表記する) は、寒冷地の気候に適合し、温暖地での経済栽培は困難である。そこで米国では、南部に自生する野生種 *V. darrowi* (2x) との種間雑種を作出し、これを端緒として温暖地に向く HB の開発に成功した。一方、日本には亜熱帯地域に自生する *V. boninense* (ムニンシャシャンボ) など多様な *Vaccinium* 属野生種が 19 種存在し、日本の環境条件に適合する新しいブルーベリー品種を開発するための育種素材として有望である。しかし、野生種に関しては遺伝的類縁関係や交雑親和性などの知見が少ないため、育種素材として活用できない。そこで本論文では、日本在来野生種の育種的利用を目指して、*Vaccinium* 属種の遺伝的類縁関係、倍数性レベルおよび種間雑種に関して基礎的研究を行い、以下の知見を得た。

1. 日本在来野生種 15 種を含めた *Vaccinium* 属 22 種について、HB で開発された SSR マーカー 12 種類を用いて多型解析を行った。その結果、全組合せ (264) のうち 94% で推定アリルを検出でき、多型データに基づいて作成した樹形図では各種の分布が従来の形態学的分類と概ね一致した。また、多型解析で検出された最大アリル数をもとに各種の倍数性レベルを推定したところ、21 種でフローサイトメトリーまたは既報のデータと一致した。これらのことから、HB の SSR マーカーが広範な *Vaccinium* 属種の多型解析に有効であり、類縁関係や倍数性レベルの評価に有用であることがわかった。

2. ブルーベリーと日本在来野生種を含めた *Vaccinium* 属 8 種類の交雑能力

を評価するため、総当たりの正逆交配を行った。ブルーベリーでは HB と *V. virgatum* (ラビットアイブルーベリー、6x) の 2 種間で交配を行い、正逆どちらの交配でも種間雑種が得られた。ブルーベリー 2 種と野生種等 6 種類 (2x) の間では 24 組合せの交配を行い、1 組合せ (TO-303×HB) でのみ雑種が得られた。TO-303 (2x) は米国野生種間の雑種 (*V. darrowi* × *V. elliotii*) であり、TO-303×HB の交配は倍数性レベルの異なる組合せであった。野生種等 6 種類間では 30 組合せの交配を行い、8 組合せで雑種が得られた。このうちの 3 組合せは、TO-303 を種子親とし、TO-303 の両親種とは節の異なる日本の野生種 3 種を花粉親とする雑種であった。これらの結果から、ブルーベリー 2 種のように同じ節で倍数性レベルが近い種間では比較的雑種を得やすいこと、ブルーベリーと日本の 2 倍体野生種のように節や倍数性レベルが異なる種間では雑種作出が著しく困難であることが明らかとなった。また、種間交雑の成否には、類縁関係の遠近よりも倍数性レベルの相違が大きく影響することが示唆された。一方、TO-303 のように、節や倍数性レベルを超えて広範な交雑能力を有する素材があることを発見した。また、作出された雑種はいずれも種々の有用な特性を有するものの、概して稔性が低く、育種素材として用いるためには稔性回復が課題となることがわかった。

3. 倍数性レベルの相違による交雑不稔や雑種の低稔性の問題を解決するため、*Vaccinium* 属植物の倍数体を効率的に作出する手法の確立を目指した。ブルーベリーで開発された *in vitro* コルヒチン処理法を *V. boninense* およびその種間雑種に用いた結果、どちらにおいても倍数体または倍数性キメラを作出することができた。本論文および既報において、本手法は *Vaccinium* 属の複数の種の倍数体を高効率 (5.6~50.0%) で作出できたことから、汎用的に使える手法であると考えられた。また、作出された倍数体については、正常な稔性をもつ個体があったことから、育種素材として利用できると考えられた。

以上の結果をもとに、日本の 2 倍体野生種と HB との種間交雑を成功させるための 3 つの方法論を提案した。一つ目は、野生種の倍数体 (4x) を作出して HB との交雑に用いる方法である。*in vitro* コルヒチン処理法によって大規模な倍数体集団を作出すれば、ブルーベリーとの交雑能力を有する倍数体が得られると考えられる。二つ目は、TO-303 を橋渡し植物に用いる、すなわち、まず TO-303 と野生種との雑種を作出し、次いでこの雑種と HB とを交雑する方法である。本論文で作出した TO-303 と野生種の雑種 (2x) はいずれも不稔であったが、より多くの雑種個体を作成することで交雑能力を持つ個体を得られる可能性がある。三つ目は、この雑種個体が不稔であった場合に、コルヒチン処理で複二倍体化し、稔性回復させる方法である。